

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

E02F 9/26



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01803779.8

[43] 公开日 2003 年 2 月 5 日

[11] 公开号 CN 1395641A

[22] 申请日 2001.11.9 [21] 申请号 01803779.8

[30] 优先权

[32] 2000.11.17 [33] JP [31] 350906/2000

[86] 国际申请 PCT/JP01/09804 2001.11.9

[87] 国际公布 WO02/40783 日 2002.5.23

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.16

[71] 申请人 日立建机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小仓弘 渡边洋 藤岛一雄

富田祯久

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

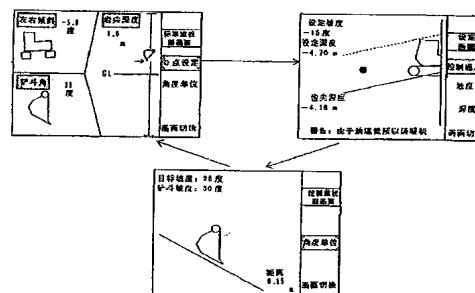
代理人 王以平

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 17 页

[54] 发明名称 建筑机械的显示装置和显示控制装置

## [57] 摘要

一种建筑机械的显示装置，能够在与自动控制有关的运行中容易地设定目标面和区域并与控制无关地切换显示内容，致使可以立即显示操作者想要看到的信息，其中一个用来显示机身姿势信息的标准监视器画面(60)，一个用来显示自动控制用的目标挖掘面的深度和坡度的设定状态的挖掘设定画面(61)，以及一个用来放大显示在挖掘设定画面上设定的目标挖掘面对铲斗的相对位置的挖掘监视器画面(62)有选择地显示在显示装置(40)的显示器(41)上，每个画面包括一个有“画面切换”项和根据每个画面信息在其中设定的项的菜单区(64)，而通过操作操作装置(43)上的上下选择键(43a)和(43b)使光标在菜单区上下移动而选择菜单区(64)中想要的项，并按一个确认键(43e)来执行突出项的内容。



1. 一种建筑机械的显示装置，它备有设在有前置作业机（7）的建筑机械的驾驶室（6）内，显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部（41a），和指示此一显示部的显示内容的切换的操作部（43），根据此一操作部的指示来控制前述显示内容，其特征在于，

前述显示部（41a）能够有选择地显示以数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第1画面（61），和进行除此之外的显示的至少一个第2画面（60、62），

前述第1和第2画面分别有根据前述操作部（43）的指示在第1和第2画面间切换的菜单区（64）。

2. 根据权利要求1所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，

前述操作部（43）有选择键（43a、43b）和数值输入键（43c、43d）和确认键（43e），

前述第1画面（61）靠前述数值输入键的操作来改变前述设定状态的显示，

前述第1画面和第2画面（60、61、62）的菜单区（64）靠前述选择键和确认键的操作在前述第1和第2画面间切换。

3. 根据权利要求1所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，

前述第1和第2画面（60、61、62）在前述自动控制开始时显示正在控制的情况。

4. 根据权利要求1所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，

前述第2画面包括用动画来放大显示前述前置作业机（7）的前端部对前述成为作业目标的面或区域的位置关系的画面（62）。

5. 根据权利要求1所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，

前述菜单区（64）有包括画面切换项在内的多个项，

前述操作部（43）有选择前述菜单区的多个项当中想要的项的第1输入机构（43a、43b），和确认该选择的第2输入机构（43e），

如果靠前述第 1 输入机构来选择前述画面切换项，靠前述第 2 输入机构来确认该选择，则前述显示部（41a）在前述第 1 和第 2 画面间切换。

6. 根据权利要求 1 所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，  
前述第 1 画面（61）的菜单区（64）有画面切换项和自动控制通/断项，

如果前述操作部（43）的指示在于前述画面切换项中，则无论前述自动控制通/断项的操作状态如何前述显示部（41a）都在第 1 和第 2 画面间切换。

7. 根据权利要求 1 所述的建筑机械的显示装置，其特征在于，  
前述第 1 画面（61）的菜单区（64）有包含画面切换项和自动控制通/断项在内的多个项，

前述第 2 画面（60、62）的菜单区（64）有包括画面切换项在内的多个项，

前述操作部（43）有选择前述菜单区的多个项当中想要的项的第 1 输入机构（43a、43b），和确认该选择的第 2 输入机构（43c），

如果靠前述第 1 输入机构来选择某一项，靠前述第 2 输入机构来确认该选择，则前述显示部（41a）执行该选择项。

8. 一种建筑机械的显示装置，它备有设有前置作业机（7）的建筑机械的驾驶室（6）内，显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部（41a），和指示此一显示部的显示内容的切换的操作部（43），根据此一操作部的指示来控制前述显示内容，其特征在于，

前述显示部（41a）能够有选择地显示以数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第 1 画面（61），以数值和动画来显示建筑机械的车身（2、3）和前置作业机（7）的状态的第 2 画面（60），以及以动画来放大显示前述前置作业机的前端部对前述成为作业目标的面或区域的位置关系的第 3 画面（62），

前述第 1、第 2 和第 3 画面分别有根据前述操作部 (43) 的指示在第 1、第 2 和第 3 画面间切换的菜单区 (64)。

9. 一种建筑机械的显示控制装置, 它根据操作部 (43) 的指示来控制设在有前置作业机 (7) 的建筑机械的驾驶室 (6) 内, 显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部 (41a) 的显示内容, 其特征在于, 备有:

在前述显示部 (41a) 上有选择地显示以数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第 1 画面 (61), 和进行除此之外的显示的至少一个第 2 画面 (60、62), 并且在前述第 1 和第 2 画面的各自上显示包括画面切换项在内的菜单区的第 1 控制机构 (200、S100、S104、S144), 和

根据前述操作部 (43) 的指示来操作前述画面切换项, 在前述第 1 和第 2 画面间切换的第 2 控制机构 (200、S101、S113、S132、S141、S152、S171、S182)。

## 建筑机械的显示装置和显示控制装置

### 技术领域

本发明涉及设在建筑机械的驾驶室内，显示铲斗前端位置等前置作业机的位置信息的建筑机械的显示装置和显示控制装置。

### 背景技术

作为建筑机械的代表有液压挖掘机。在此一液压挖掘机中，虽然操作者分别用手动操作手柄操作作为前置作业机的构成构件的动臂等前置构件，但是仅靠眼睛看前置作业机的动作来判断是否正确地挖掘出规定深度的沟或规定坡度的法面是困难的。

因此，在液压挖掘机中，一边显示作为位于前置作业机的前端的作业工具的铲斗的位置信息，一边进行控制使铲斗位置不超出预先设定的目标挖掘面，作为用来进行该目标挖掘面的设定的装置，有美国专利第5,887,365号说明书的图12中所示的日立建机有限公司制的EX-200X水平主机（レベルマスター）的监视器装置。此一监视器装置用数值来显示铲斗的位置信息或目标挖掘面的设定信息。

此外，作为输入自动控制前置作业机用的深度和坡度的设定值，基于设定值来显示目标挖掘面与铲斗的位置的装置有特开平10-103925号公报中所公开的显示装置。此一显示装置具有根据四种控制模式用数值来显示目标挖掘面等设定信息的四种设定画面，用此一设定画面来进行目标挖掘面等的设定。此外，在各自的设定画面中，如果按下另外设置的触发器开关则开始自动控制，各设定画面切换到用图解来显示铲斗和目标挖掘面等的正在控制的画面。进而，把显示装置制成触模板，用该触模板来进行设定画面间的切换和各设定画面中的数值输入。

切换的操作部，根据此一操作部的指示来控制前述显示内容的建筑机械的显示装置，其中前述显示部能够有选择地显示用数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第1画面，和进行除此之外的显示的至少一个第2画面，前述第1和第2画面分别有根据前述操作部的指示在第1和第2画面间切换的菜单区。

这样一来能够在显示部有选择地显示用数字和动画来显示成为作业目标的面或区域的设定状态的第1画面，和进行除此之外的显示的至少一个第2画面，借此可以通过显示第1画面容易地进行自动控制用的各种设定。此外，通过在第1和第2画面的各自上设置画面切换的菜单区，通过操作操作部来指示画面切换，可以从第1画面切换到第2画面或者与其相反地切换画面。因此，即使正在控制也可以切换到第2画面，确认车身的位置信息等，即使在非控制时也可以切换到第1画面，一边进行自动控制的设定一边确认设定状态。这样一来无论是否正在控制都可以自由切换显示内容，可以立即显示操作者想要看到的信息，可望作业效率的提高。

(2) 此外，为了实现上述第2目的，本发明在上述(1)中，前述操作部有选择键和数值输入键和确认键，前述第1画面靠前述数值输入键的操作来改变前述设定状态的显示，前述第1画面和第2画面的菜单区靠前述选择键和确认键的操作在前述第1和第2画面间切换。

借此显示部没有必要使用触模板，可以提高建筑机械工作的那种现场中的操作性·耐久性。

(3) 在上述(1)中，最好是前述第1和第2画面在前述自动控制开始时显示正在控制的情况。

借此无论显示部切换到哪个画面，操作者都可以知道当前正在自动控制的情况，可以放心地进行作业。

(4) 此外，在上述(1)中，最好是前述第2画面包括用动画来放大显示前述前置作业机的前端部对前述成为作业目标的面或区域的位置关系的画面。

借此在操作者眼睛看不到铲斗前端位置的位置上进行作业时，可

## 发明的公开

美国专利第 5,887,365 号中所述的监视器装置用数值来显示位于前置作业机的前端的作业工具的位置信息或目标挖掘面的设定信息,这种仅靠数值的显示中存在着操作者视觉上难以认知作业工具的位置或目标挖掘面的设定状态这样的问题。

特开平 10-103925 号公报中所述的显示装置中也是,在进行目标挖掘面等的设定中用的设定画面用数值来显示设定信息,存在着同样的问题。

此外,此一显示装置因为以自动控制用的设定为第一目的,故存在着以下这类问题。

1) 虽然如果自动控制开始,则切换到用图解来显示铲斗和目标挖掘面等的画面,但是在显示内容的选择上没有灵活性,一旦进入正在控制的画面,就直到使该控制结束为止都无法移到其他画面。因此,正在自动控制时无法看到车身的倾斜角度或铲斗前端的高度等位置信息。

2) 不是正在控制时仅显示设定画面,在非控制时无法看到车身或铲斗的姿势或目标挖掘面。

3) 自动控制用的数值输入用显示装置的触模板来进行。但是,在液压挖掘机工作的那种现场,尘土、温度等条件恶劣,进而有时操作者戴着手套等来操作触模板,操作性、耐久性成为问题。

本发明的第 1 目的在于提供一种容易地进行与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定,而且无论是否正在控制都可以自由地切换显示内容,可以立即显示操作者想要看到的信息的建筑机械的显示装置和显示控制装置。

本发明的第 2 目的在于提供一种除了上述之外,操作性·耐久性上优良的建筑机械的显示装置和显示控制装置。

(1) 为了实现上述第 1 目的,本发明是备有设在有前置作业机的建筑机械的驾驶室内,显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部,和指示此一显示部的显示内容的

以一边通过观看第2画面始终确认铲斗前端的位置与成为作业目标的面或区域的位置一边进行作业。此外，由于即使自动控制关断也可以切换到第2画面，所以可以一边看着第2画面一边靠操作者的操作来进行挖掘成为目标的面或区域这样的作业。

(5) 此外，在上述(1)中，最好是前述菜单区有包括画面切换项在内的多个项，前述操作部有选择前述菜单区的多个项当中想要的项的第1输入机构，和确认该选择的第2输入机构，如果靠前述第1输入机构来选择前述画面切换项，靠前述第2输入机构来确认该选择，则前述显示部在前述第1和第2画面间切换。

借此可以用操作部(第1和第2输入机构)和菜单区在第1和第2画面间切换。

(6) 进而，在上述(1)中，最好是前述第1画面的菜单区有画面切换项和自动控制通/断项，如果前述操作部的指示在于前述画面切换项，则无论前述自动控制通/断项的操作状态如何前述显示部都在第1和第2画面间切换。

借此菜单区无论是否正在控制都可以在第1画面和第2画面间切换。

(7) 此外，在上述(1)中，最好是前述第1画面的菜单区有画面切换项和自动控制通/断项，前述第2画面的菜单区有包括画面切换项在内的多个项，前述操作部有选择前述菜单区的多个项当中想要的项的第1输入机构，和确认该选择的第2输入机构，如果靠前述第1输入机构来选择某一项，靠前述第2输入机构来确认该选择，则前述显示部执行该选择项。

借此靠第1和第2输入机构的操作，菜单区无论是否正在控制都可以在第1和第2画面间切换。

(8) 此外，为了实现上述第1目的，本发明是备有设有前置作业机的建筑机械的驾驶室内，显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部，和指示此一显示部的显示内容的切换的操作部，根据此一操作部的指示来控制前述显示内容的

建筑机械的显示装置，其中前述显示部能够有选择地显示用数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第1画面，用数值和动画来显示建筑机械的车身和前置作业机的状态的第2画面，以及用动画来放大显示前述前置作业机的前端部对前述成为作业目标的面或区域的位置关系的第3画面，前述第1、第2和第3画面分别有根据前述操作部的指示在第1、第2和第3画面间切换的菜单区。

借此如上述(1)中所述，可以容易地进行与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定，而且无论是否正在控制都可以自由切换显示内容，可以立即显示操作者想要看到的信息，可以提高作业效率。

(9)进而，为了实现上述第1目的，本发明是根据操作部的指示来控制设在有前置作业机的建筑机械的驾驶室内，显示前述前置作业机的位置信息或前置作业机的自动控制用的设定信息的显示部的显示内容的建筑机械的显示控制装置，其中包括：在前述显示部上有选择地显示用数值和动画来显示前述与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的第1画面，和进行除此之外的显示的至少一个第2画面，并且在前述第1和第2画面的各自上显示包括画面切换项在内的菜单区的第1控制机构，和根据前述操作部的指示来操作前述画面切换项，在前述第1和第2画面间切换的第2控制机构。

借此如上述(1)中所述，可以容易地进行与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定，而且无论是否正在控制都可以自由切换显示内容，可以立即显示操作者想要看到的信息，可以提高作业效率。

#### 附图的简要说明

图1是表示备有根据本发明的一个实施例的显示装置的液压挖掘机的驾驶室内的情形的俯视图。

图2是同时表示根据本发明的一个实施例的显示装置和液压挖掘机及其液压回路图的图。

图3是表示图2中所示的液压挖掘机的控制单元的构成的图。

图 1 是表示备有根据本发明的实施例的显示装置的液压挖掘机的驾驶室内的情形的俯视图。

在图 1 中, 标号 6 指驾驶室总体, 此一驾驶室 6 靠角框架 a、b、c、d, 侧框架 e、f, 以及窗玻璃 g~l 包围四方, 在其内部有驾驶座 308。此外, 在驾驶室 6 内, 分别在驾驶座 308 的前面两侧配置前置作业机和回转用的操作手柄装置 303L、303R, 在驾驶座 308 的前方配置行走用踏板 301L、301R 和行走用的手柄装置 302L、302R, 在驾驶座 308 两侧配置零件箱 307L、307R。在零件箱 307L、307R 中配备备有工作油温或燃油的残余量等的监视器或进行作业模式和发动机的目标转速的设定的开关类的操作盘 304、空调装置 305、无线电设备 306 等。

图 2 是同时表示作为根据本发明的一个实施例的显示装置和液压挖掘机及其液压回路图的图。液压挖掘机 1 有下部行走体 2、上部回转体 3、前置作业机 7, 上部回转体 3 靠下部行走体 2 的未画出的回转马达来回转驱动, 前置作业机 7 能够上下运动地安装在上部回转体 3 的前部。上部回转体 3 由收容室 4、配重 5、驾驶室 6 等来构成。前置作业机 7 为有动臂 8、斗杆 9、铲斗 10 的多关节结构, 动臂 8 靠动臂缸 11 旋转驱动, 斗杆 9 靠斗杆缸 12 旋转驱动, 铲斗 10 靠铲斗缸 13 旋转驱动。

动臂缸 11、斗杆缸 12、铲斗缸 13 分别经由控制阀 24、25、26 连接于液压泵 19, 从液压泵 19 供给到各缸 11、12、13 的压力油的流量和方向靠控制阀 24、25、26 来调整。这里, 虽然为了图的简单而省略了, 但是液压挖掘机 1 还有上述回转马达和与之相对应的回转用控制阀, 从液压泵 19 供给到回转马达的压力油的方向和流量靠回转用控制阀来控制。

对于控制阀 24、25、26 和回转用控制阀设置操作手柄装置 303L、303R, 操作手柄装置 303L、303R 分别有操作手柄 31、32 和电位器 31a、31b、32a、32b, 如果操作手柄 31 被沿前后方向 A 操作, 则电位器 31a 检测其操作量, 输出与该操作量相对应的电气操作信号 X1, 如果操作手柄 31 被沿左右方向 B 操作, 则电位器 31b 检测其操作量,

图 4 是表示图 2 中所示的显示用控制单元的构成的图。

图 5A 是表示根据本发明的一个实施例的显示装置中所显示的标准监视器画面的图，图 5B 是说明其显示内容的图。

图 6A 是表示该显示装置中所显示的挖掘设定画面的图，图 6B 是说明其显示内容的图。

图 7A 是表示该显示装置的挖掘监视器画面的图，图 7B 是说明其显示内容的图。

图 8 是表示该显示装置中所显示的画面的迁移的图。

图 9 是表示显示用控制单元的电源接通时的处理顺序的程序框图。

图 10 是表示把标准监视器画面的菜单区的光标移动到 ‘角度单位’时的处理顺序的程序框图。

图 11 是表示把标准监视器画面的菜单区的光标移动到 ‘0 点设定’时的处理顺序的程序框图。

图 12 是表示从标准监视器画面切换到挖掘设定画面时的处理顺序的程序框图。

图 13 是表示把挖掘设定画面的菜单区的光标移动到 ‘深度’时的处理顺序的程序框图。

图 14 是表示把挖掘设定画面的菜单区的光标移动到 ‘坡度’时的处理顺序的程序框图。

图 15 是表示把挖掘设定画面的菜单区的光标移动到 ‘控制通/断’时的处理顺序的程序框图。

图 16 是表示从挖掘设定画面切换到挖掘监视器画面时的处理顺序的程序框图。

图 17 是表示把挖掘监视器画面的菜单区的光标移动到 ‘角度单位’时的处理顺序的程序框图。

### 实施发明的最佳形态

下面用附图来说明本发明的实施例。

输出与该操作量相对应的电气操作信号 X2, 如果操作手柄 32 被沿前后方向 C 操作, 则电位器 32a 检测其操作量, 输出与该操作量相对应的电气操作信号 X3, 如果操作手柄 32 被沿左右方向 D 操作, 则电位器 32b 检测其操作量, 输出与该操作量相对应的电气操作信号 X4。

从电位器 31a、31b、32a、32b 所输出的操作信号 X1、X2、X3、X4 送到控制单元 50, 此一控制单元 50 基于操作信号 X1、X2、X3、X4 来进行规定的运算, 向电磁比例阀 24L、24R、25L、25R、26L、26R 和设在未画出的回转用控制阀上的电磁比例阀输出控制信号。电磁比例阀 24L、24R、25L、25R、26L、26R 根据控制阀 24、25、26 各自的液压驱动来设置, 控制阀 24、25、26 根据由电磁比例阀 24L、24R、25L、25R、26L、26R 所指示的液控压力来调整切换方向和开度, 回转用控制阀的电磁比例阀也是同样的, 借此从液压泵 19 向动臂缸 11、斗杆缸 12、铲斗缸 13 和未画出的回转马达所供给的压力油的方向和流量受到限制。

此外, 分别在动臂 8 上设置检测动臂 8 的回转角度的回转角度检测器 34、在斗杆 9 上设置检测斗杆 9 的回转角度的斗杆回转角检测器 35, 在铲斗 10 上设置检测铲斗 10 的回转角度的铲斗角度检测器 36, 动臂回转角检测器 34、斗杆回转角检测器 35、铲斗回转角检测器 36 根据前置作业机 7 的姿势分别输出电气的角度信号  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 。

进而, 在驾驶室 6 内备有检测车身的左右倾斜角度的左右倾斜角度检测器 37, 根据车身的左右倾斜角度输出电气的角度信号  $\sigma$ 。

从动臂回转角检测器 34、斗杆回转角检测器 35、铲斗回转角检测器 36、左右倾斜角检测器 37 所输出的角度信号  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\sigma$  也输入到上述控制单元 50, 控制单元 50 基于各角度信号  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  来运算铲斗 10 前端的位置等, 经由串行通信线 39 把该运算结果作为显示数据向根据本实施例的显示装置 40 输出。此外, 控制单元 50 按照自动控制的开始指示 (后文述及) 来进行根据操作者的操作控制成前置作业机 7 不超出所设定的范围的范围限制控制, 如果前置作业机 7 将要从所设定的范围超出则沿着该范围动作的区域限制挖掘控制, 或者使前置作业

(I/O) 210, 中央运算处理装置 (CPU) 220, 储存控制顺序的程序或控制所需的常数的只读存储器 (ROM) 230, 临时储存运算结果或运算中途的数值的随机存取存储器 (RAM) 240, 与控制单元 50 进行通信的串行通信接口 (SCI) 250。

下面说明在显示器 41 上显示的内容。

图 5A、图 6A 和图 7A 示出在显示器 41 的显示用液晶显示器 41a 上有选择地显示的三种画面, 图 5A 示出显示车身的姿势信息的标准监视器画面 60, 图 6A 示出显示自动控制用的目标挖掘面的深度、坡度的设定状态的挖掘设定画面 61, 图 7A 示出放大显示在挖掘设定画面上设定的目标挖掘面与铲斗的相对位置的挖掘监视器画面 62。此外图 5B、图 6B 和图 7B 是说明它们的显示内容的图。

在图 5A、图 6A 和图 7A 中, 画面 60、61、62 分别有显示作为目的的信息的主画面区 63, 和位于其右侧的作为副画面区的菜单区 64, 在菜单区 64 上根据各自的画面信息设定多个项。此外, 菜单区 64 的各项的选择·执行用操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 和确认键 43c 来进行。也就是说, 在菜单区 64 上设有翻转表示各项的光标, 操作操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 使光标上下移动, 选择菜单区 64 上的想要的项, 通过按下确认键 43c 来执行翻转表示的项的内容。

说明标准监视器画面 60、挖掘设定画面 61、挖掘监视器画面 62 的细节。

在图 5A 中, 标准监视器画面 60 的主画面区 63 在各自的区中用数值和动画同时显示在控制单元 50 中计算、发送的图 5B 中所示的铲斗 10 前端的高度、车身的左右倾斜角度、铲斗角度各信息。铲斗 10 前端的高度的图解显示通过显示表示地面的直线和意味着地面的 GL 文字, 和根据在控制单元 50 中所计算的铲斗 10 前端的高度对地面的高度位置变化的铲斗的符号来进行。车身的左右倾斜角度的图解显示通过显示根据在控制单元 50 中所计算的车身的左右倾斜角度而倾斜的车身的符号来进行。铲斗角度的图解显示通过显示根据在控制单元 50 中所计算的铲斗 10 的角度而旋转的铲斗的符号来进行。铲斗 10 的角

机 7 沿着所设定的轨迹动作的轨迹控制。

显示装置 40 备有显示器 41、显示用控制单元 42、操作装置 43，来自控制单元 50 的显示数据输入到显示用控制单元 42，显示用控制单元 42 一边在显示器 41 上显示输入的显示数据，一边基于操作装置 43 的操作信号把控制单元 50 要求的显示内容，运算内容的指示数据或者自动控制用的目标挖掘面的深度、坡度等数值数据经由同一串行通信线 39 向控制单元 50 发送。

回到图 1，显示器 41 安装于从驾驶室 6 内的驾驶座 308 观看斜右侧的角框架 a，显示用控制单元 42 收容于右侧的零件箱 307R 内部，操作装置 43 配备于同一右侧的零件箱 307R 中。

显示器 41 作为图像显示部备有例如显示用液晶显示器 41a。

操作装置 43 如图 2 中所示，有上下选择键 43a、43b，增减数值输入键 43c、43d，以及确认键 43e。

图 3 中示出控制单元 50 的构成。控制单元 50 由单片微计算机 100，储存按机种或等级的控制常数、尺寸数据等的不易失存储器（EEPROM）170，以及放大器 180 来构成，单片微计算机 100 包括把分别从动臂回转角检测器 34、斗杆回转角检测器 35、铲斗回转角检测器 36、左右倾斜角检测器 37 所输入的角度信号  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\sigma$  和从电位器 31a、31b、32a、32b 所输入的操作信号 X1、X2、X3、X4 转换成数字信号的 A/D 转换器 110，中央运算处理装置（CPU）120，储存控制顺序的程序或控制所需要的常数的只读存储器（ROM）130，临时储存运算结果或运算中途的数值的随机存取存储器（RAM）140，与显示装置 40 的控制单元 42 进行通信用的串行通信接口（SCI）150，把数字信号转换成模拟信号的 D/A 转换器 160。

图 4 中示出显示装置 40 的显示用控制单元 42 的构成。显示用控制单元 42 由单片微计算机 200，描述并加工在显示部 41 上显示的显示内容用的存储器 270，进行显示用的运算的显示运算部 280，把在显示运算部 280 中所作成的显示内容向显示器 41 输出用的接口 290 来构成，单片微计算机 200 包括接收来自操作装置 43 的操作信号的接口

键 43c、43d 并按下确认键 43e 可以设定目标挖掘面的深度。此时，如果操作数值输入键 43c、43d 则画面上的设定深度的数值增减，而且表示目标挖掘面的直线上下移动。此外，在用激光基准面时，目标挖掘面的深度作为离开激光基准面的值来设定，相对于激光基准面上下移动。在不用激光基准面时，目标挖掘面的深度以例如地面为基准来设定·显示。

进而，设置工作油温检测器（未画出），通过把其信号收入控制单元 50 来判别工作油的温度状态，通过从控制单元 50 向显示用控制单元 42 发送显示促请注意进行暖机运行消息的命令，也可以像图 6A 那样显示警告。

如果用操作装置 43 的选择键 43a、43b 和确认键 43e 选择·执行菜单区 64 的 ‘控制通/断’ 则开始自动控制。正在控制如图所示在画面中进行 ‘正在控制’ 的显示。在切换到其他画面，也就是图 5A 中所示的标准监视器画面 60 和下面说明的图 7A 中所示的挖掘监视器画面 62 时也进行此一 ‘正在控制’ 的显示。此外，上述目标挖掘面的设定可以与控制的通/断无关地进行。如果再次选择·执行 ‘控制通/断’ 则使自动控制结束。

如果选择·执行菜单区 64 的 ‘画面切换’，则从挖掘设定画面 61 切换到挖掘监视器画面 62。

在图 7A 中，挖掘监视器画面 62 的主画面区 63 用数值和动画放大显示图 7B 中所示的在挖掘设定画面 61 上设定的目标挖掘面与铲斗 10 的位置关系。目标挖掘面的表示与挖掘设定画面 61 同样，通过显示根据设定状态而动的直线来进行。铲斗 10 的图解显示通过显示根据在控制单元 50 中所计算的铲斗 10 的姿势和与目标挖掘面的位置关系而移动、旋转的铲斗的符号来进行。操作者可以一边通过观看此一画面随时确认铲斗前端的位置和与目标挖掘面的位置一边作业。此一画面对于在操作者无法看到铲斗前端的位置的位置上进行作业时是有效的。此外，即使自动控制关断也可以靠此一画面进行这种作业。

在挖掘监视器画面 62 的菜单区 64 上有 ‘角度单位’、 ‘画

度是对地角度（铲斗背面对水平面的角度）。

此外，在标准监视器画面 60 的菜单区 64 上有 ‘0 点设定’、‘角度单位’、‘画面切换’等各项。如果用操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 和确认键 43e 选择·执行菜单区 64 的 ‘角度单位’，则可以把在主画面区 63 上所显示的左右倾斜角度和铲斗角的角度单位依次切换到 ‘°’→ ‘%’→ ‘分割份’表示。此外，如果选择·执行 ‘0 点设置’，则在当前的铲斗 10 的高度位置处显示箭头，然后在控制单元 50 中以该位置为基准计算铲斗高度，用数值显示该铲斗高度。如果再次选择·执行 0 点设定，则返回到原来的显示，也就是返回到铲斗对地面 GL 的高度位置的显示。

如果选择·执行菜单区 64 的 ‘画面切换’，则从标准监视器画面 60 切换到挖掘设定画面 61。

在图 6A 中，挖掘设定画面 61 的主画面区 63 用符号表示车身，并且用数值和根据设定值动的直线表示自动控制用的目标挖掘面的深度、坡度。此外，如图 6B 中所示在以激光基准面为外部基准的场合，用上下动的虚线来表示该基准面。

此外，在挖掘设定画面 61 的菜单区 64 上有 ‘控制通/断’、‘坡度’、‘深度’、‘画面切换’等各项。通过用操作装置 43 的选择键 43a、43b 和确认键 43e 选择·执行菜单区 64 的 ‘坡度’，操作数值输入键 43c、43d 并按下确认键 43e，可以设定目标挖掘面的坡度。此时，如果操作数值输入键 43c、43d 则画面上的坡度的数值增减，而且表示目标挖掘面的直线的斜率变化。此外，在用激光基准面时，目标挖掘面与激光基准面平行地表示，如果操作数值输入键 43c、43d 则表示激光基准面的虚线的斜率也变化。激光基准面通过在前置作业机的规定位置（在图示的例子中斗杆对动臂的转动支点）与激光基准面一致时，按下未画出的外部基准设定开关来设定·显示。在不用激光基准面时，目标挖掘面的坡度以例如车身下表面的中心为基准来设定·显示。

此外同样通过用选择键 43a、43b 选择 ‘深度’，操作数值输入

面切换’等各项。选择·执行 ‘角度单位’时的动作与标准监视器画面 60 者相同。

如果选择·执行菜单区 64 的 ‘画面切换’，则从挖掘监视器画面 62 切换到标准监视器画面 60。

图 8 示出前述 ‘标准监视器画面 60’、 ‘挖掘设定画面 61’、 ‘挖掘监视器画面 62’的画面迁移。操作者用操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 和确认键 43e，如上所述在各画面上选择并执行菜单区 64 的 ‘画面切换’，借此可以自由地依次切换显示内容。

用示于图 9~图 16 的程序框图来说明进行上述这种显示控制的显示用控制单元 42 的处理顺序。此一处理顺序由储存于显示用控制单元 42 的程序来执行。

图 9 是表示显示用控制单元 42 的电源接通时的处理顺序的程序框图。如果显示用控制单元 42 的电源接通，则作为初始画面显示标准监视器画面 60，把菜单区 64 的光标初始位置设定于 ‘画面切换’（步骤 S100）。此时，显示在标准监视器画面 60 上的左右倾斜角度、铲斗角的角度的单位的初始值表示 ‘°’。接着，判断操作装置 43 的确认键 43e 是否被按下（步骤 S101），或者上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S102、103）。如果确认键 43e 被按下则把画面切换到挖掘设定画面 61（步骤 S104），如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘角度单位’（步骤 S105），如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘0 点设定’（步骤 S106）。

图 10 是表示在图 9 中所示的程序框图的步骤 S105 里，把标准监视器画面 60 的菜单区 64 的光标移动到 ‘角度单位’时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的确认键 43e 是否被按下（步骤 S111），或者上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S112、113）。如果确认键 43e 被按下，则判断当前的角度单位是否为 ‘°’（步骤 S114），或者是否为 ‘%’（步骤 S116），根据其判断结果把角度单位设定成 ‘%’（步骤 S115）、 ‘分隔份’（步骤 S117）、 ‘°’（步骤 S118）。在标准监视器画面 60 上作为左右倾斜角度、铲斗角的角度

度单位的初始值表示 ‘°’，电源接通后，在一开始确认键 43e 就被按下的场合，由于当前的角度单位是 ‘°’所以在步骤 S105 里肯定，在步骤 S115 里把角度单位变更成 ‘%’。然后，如果确认键 43e 再次被按下，则在步骤 S114 里否定，在步骤 S115 里肯定，在步骤 S117 里把角度单位变更成 ‘分隔份’。然后，如果确认键 43e 又一次被按下，则在步骤 S114、S115 里否定，在步骤 S118 里把角度单位变更成 ‘°’。

此外，如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘0 点设定’（步骤 S120），如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘画面切换’（步骤 S121）。

图 11 是表示在图 9 中所示的程序框图的步骤 S106 里，把标准监视器画面 60 的菜单区 64 的光标移动到 ‘0 点设定’时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的确认键 43e 是否被按下（步骤 S131），或者上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S132、133）。如果操作装置 43 的确认键 43e 被按下，则进行 0 点设定处理。也就是说，以当前的铲斗高度为 0，进行以后的高度显示。此外，如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘画面切换’（步骤 S135），如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘角度单位’（步骤 S136）。

图 12 是表示在图 9 中所示的程序框图的步骤 S104 里，把画面切换到挖掘设定画面 61 时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的确认键 43e 是否被按下（步骤 S141），或者上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S142、143）。此时，菜单区的光标位于 ‘画面切换’，如果操作装置 43 的确认键 43e 被按下，则切换到挖掘监视器画面 62（步骤 S144），如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘深度’（步骤 S145），如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘控制通/断’（步骤 S146）。

图 13 是表示在图 12 中所示的程序框图的步骤 S145 里，把挖掘设定画面 61 的菜单区 64 的光标移动到 ‘深度’时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S151、

152), 或者增减数值输入键 43c、43d 是否被按下(步骤 S153、154)。如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘坡度’(步骤 S155), 如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘画面切换’(步骤 S156)。此外, 如果增数值输入键 43c 被按下则增加深度设定值的数值(步骤 S157), 如果减数值输入键 43d 被按下则减小深度设定值的数值(步骤 S158)。

图 14 是表示在图 13 中所示的程序框图的步骤 S155 里, 把挖掘设定画面 61 的菜单区 64 的光标移动到 ‘坡度’时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 是否被按下(步骤 S161、162), 或者增减数值输入键 43c、43d 是否被按下(步骤 S163、164)。如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘控制通/断’(步骤 S165), 如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘深度’(步骤 S166)。此外, 如果增数值输入键 43c 被按下则增加坡度设定值的数值(步骤 S167), 如果减数值输入键 43d 被按下则减小坡度设定值的数值(步骤 S168)。

图 15 是表示在图 14 中所示的程序框图的步骤 S165 里, 把挖掘设定画面 61 的菜单区 64 的光标移动到 ‘控制通/断’时的处理顺序的程序框图。判断操作装置 43 的上下选择键 43a、43b 是否被按下(步骤 S171、172), 或者确认键 43e 是否被按下(步骤 S173)。如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘画面切换’(步骤 S174), 如果下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘坡度’(步骤 S175)。如果确认键 43e 被按下, 则判断是否在控制状态而显示 ‘正在控制’(步骤 S176), 如果是控制状态则关断 ‘正在控制’的显示并向控制单元发送控制关断指令的命令(步骤 S177)。如果不是控制状态则显示 ‘正在控制’并向控制单元 50 发送控制接通指令的命令(步骤 178)。

图 16 是表示在图 12 中所示的程序框图的步骤 S144 里, 切换到挖掘监视器画面 62 时的处理顺序的程序框图。此时, 光标处于 ‘画面切换’位置。此外, 挖掘监视器画面 62 上所显示的铲斗角的角度单位

的初始值表示 ‘0’。判断操作装置 43 的确认键 43e 是否被按下（步骤 S181），或者上下选择键 43a、43b 是否被按下（步骤 S183、184）。如果操作装置 43 的确认键 43e 被按下，则切换到标准监视器画面 60（步骤 S182）。如果上选择键 43a 或者下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘角度单位’（步骤 S185）。

图 17 是表示在图 16 中所示的程序框图的步骤 S185 里，把光标移动到 ‘角度单位’时的处理顺序的程序框图。图 17 的步骤 S191、步骤 S194~S198 与图 10 中所示的程序框图的步骤 S111、步骤 S114~S118 相同。此外，在操作装置 43 的确认键 43e 未被按下的场合，如果上选择键 43a 被按下则把光标移动到 ‘0 点设定’（步骤 S120），如果上选择键 43a 或下选择键 43b 被按下则把光标移动到 ‘画面切换’（步骤 S199）。

如果用像以上这样构成的本实施例则可以得到以下的效果。

1) 由于在挖掘设定画面 61 上，不仅用数值来显示自动控制用的目标挖掘面的深度、坡度的设定状态，而且按与符号表示的车身的关联，用根据输入的深度、坡度的数值而动的直线来表示目标挖掘面的设定状态，所以可以容易地进行自动控制用的各种设定。

2) 由于也包括上述挖掘设定画面 61，在三种画面 60、61、62 的各个上设置包括 ‘画面切换’项在内的菜单区 64，通过键操作操作部 43 进行 ‘画面切换’项的选择·执行就可以切换画面，所以无论是否正在控制都可以自由地切换画面。例如，在用挖掘设定画面 61 进行自动控制的设定，接通自动控制进行作业之后，可以返回标准监视器画面 60 而观看姿势信息。此外，即使不是正在控制时，在用挖掘监视器画面 62 进行作业之后，可以返回挖掘设定画面 61，一边确认设定状态，一边进行设定的变更。这样一来操作者可以立即选择·显示所需的信息，可以提高作业效率。

3) 由于即使自动控制关断，也可以切换到挖掘监视器画面 62，而且在此一画面上用数值和动画放大显示目标挖掘面与铲斗 10 的位置关系，所以即使在无法看到铲斗前端的位置的位置上进行作业，操

作者也可以一边通过观看此一挖掘监视器画面 62 来确认目标挖掘面与铲斗位置一边进行作业，这还联系到作业效率的提高。

4) 由于靠键操作来进行设定值的输入或菜单区各项的选择·执行，所以即使在液压挖掘机进行工作的那种现场也可以与触模板型显示装置相比容易地操作，而且可以延长显示用液晶显示器的寿命。

5) 由于在接通自动控制时在所有三种画面上都显示‘正在控制’的文字，所以无论切换到三种画面的哪一种，操作者都能知道当前正在自动控制的情况，可以放心地进行作业。

虽然以上说明了本发明的一个实施例，但是本发明不限于此，在本发明的精神的范围内种种的变更、追加是可能的。例如，虽然在上述实施例中，作为用数值和动画来显示与自动控制有关的成为作业目标的面或区域的设定状态的画面（挖掘设定画面 61）以外的画面设置了标准监视器画面 60 和挖掘监视器画面 62，但是也可以代替它们或者除了它们以外显示别的画面。作为别的画面，可以考虑例如显示燃油计、液压温度计、发动机冷却水温度计等仪表信息的仪表信息画面，或显示水温异常或油温异常的异常警告信息画面，显示发动机转速、挖掘负载、行走负载、回转负载等运行信息的运行信息画面等。不管怎样，在这些画面上都设置根据操作部的指示在画面间切换的菜单区。

此外，虽然在上述实施例中把操作装置 43 与显示器 41 制成分体，但是也可以与显示器 41 成为一体。此外，操作装置 43 的上下选择键 43a、43b，增减数值输入键 43c、43d，确认键 43e 的排列和形态的种种变更也是可能的。

### 工业实用性

如果用本发明，则可以容易地进行与自动控制有关的成为目标的面或区域的设定，而且无论是否正在控制都可以自由地切换显示内容，可以立即显示操作者打算看到的信息，可以提高作业效率。

此外，如果用本发明，则可以提高建筑机械工作的那种现场中的显示装置的操作性和耐久性。进而，如果用本发明，则由于在接通自

动控制时在所有三种画面上都显示 ‘正在控制’ 的文字，所以，无论切换到哪个画面操作者都可以知道当前正在自动控制的情况，可以放心地进行作业。

此外，如果用本发明，则即使在无法看到铲斗前端的位置的位置上进行作业，操作者也可以一边通过观看画面来确认目标挖掘面与铲斗位置一边进行作业，而且即使自动控制关断也可以进行此一作业，这一点也可以提高作业效率。

图 1

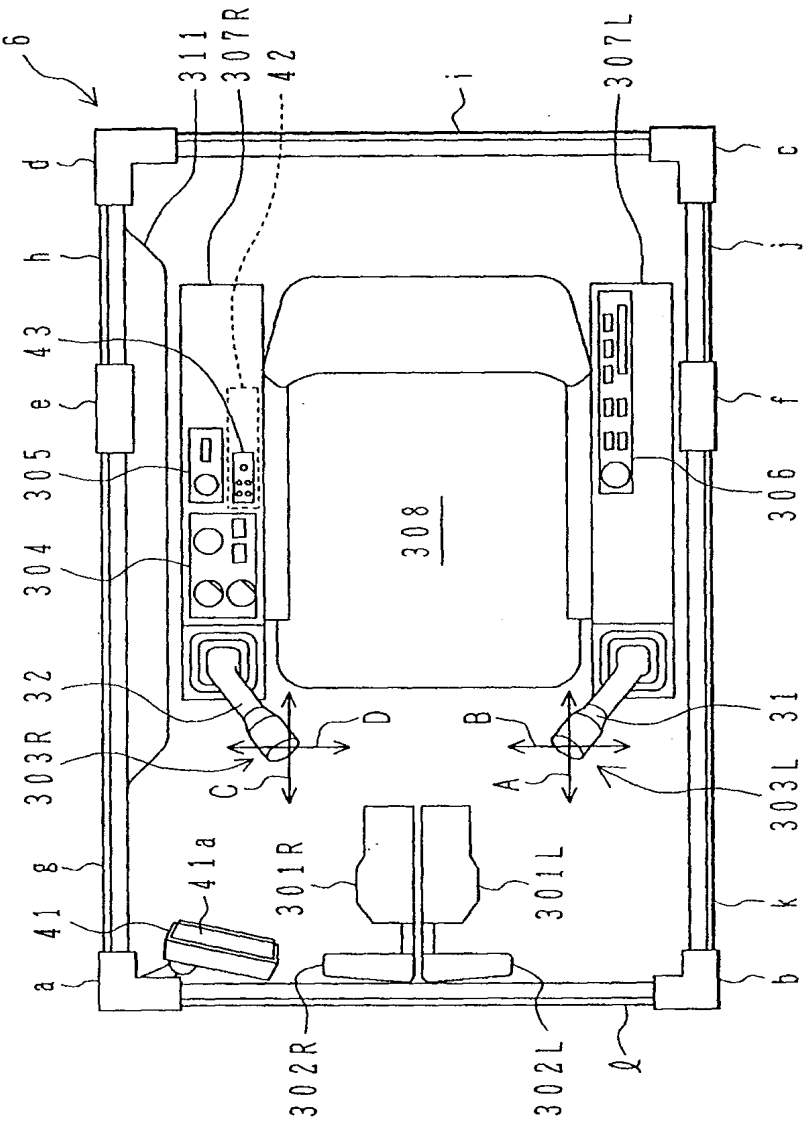


图 2

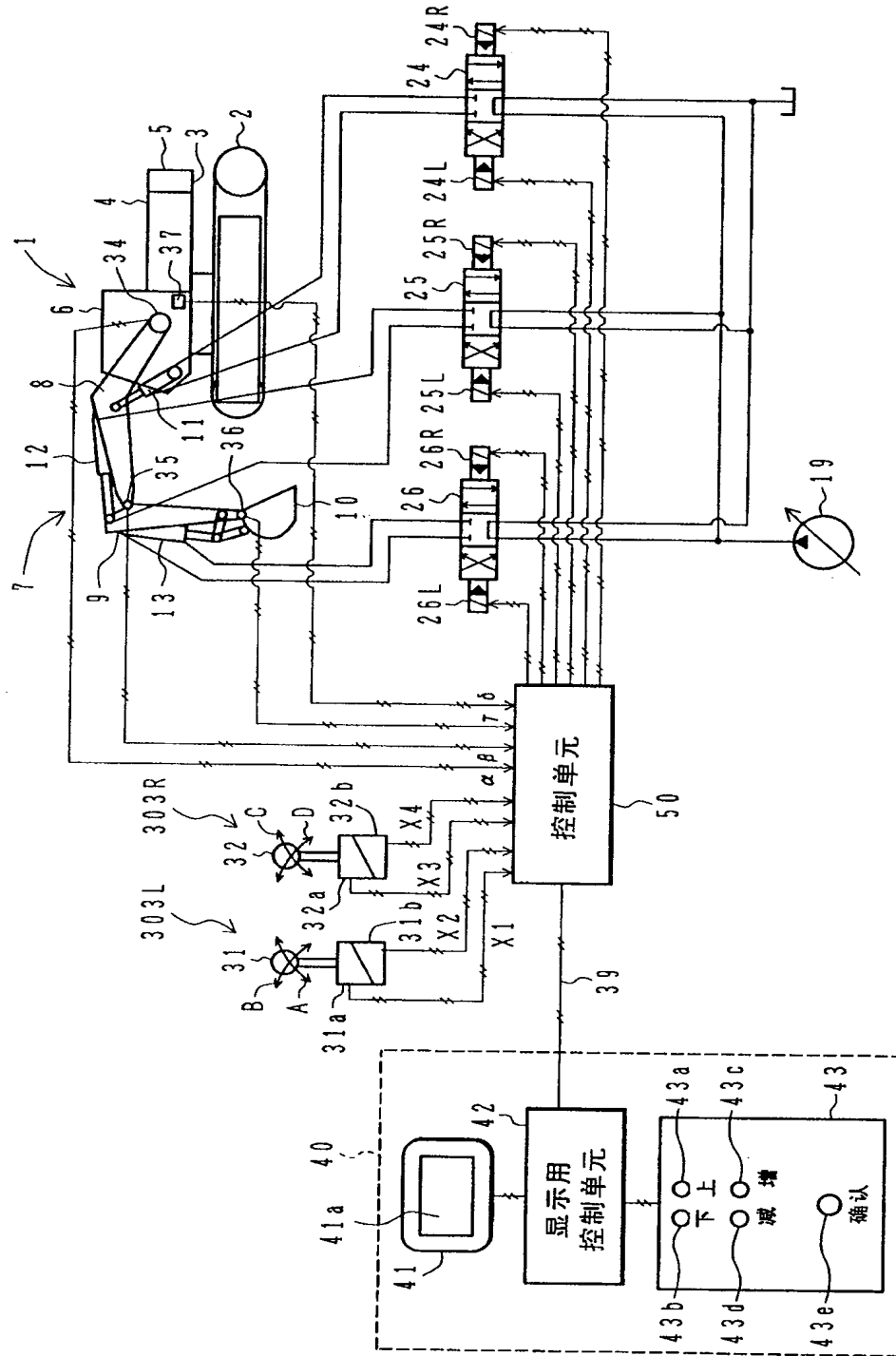
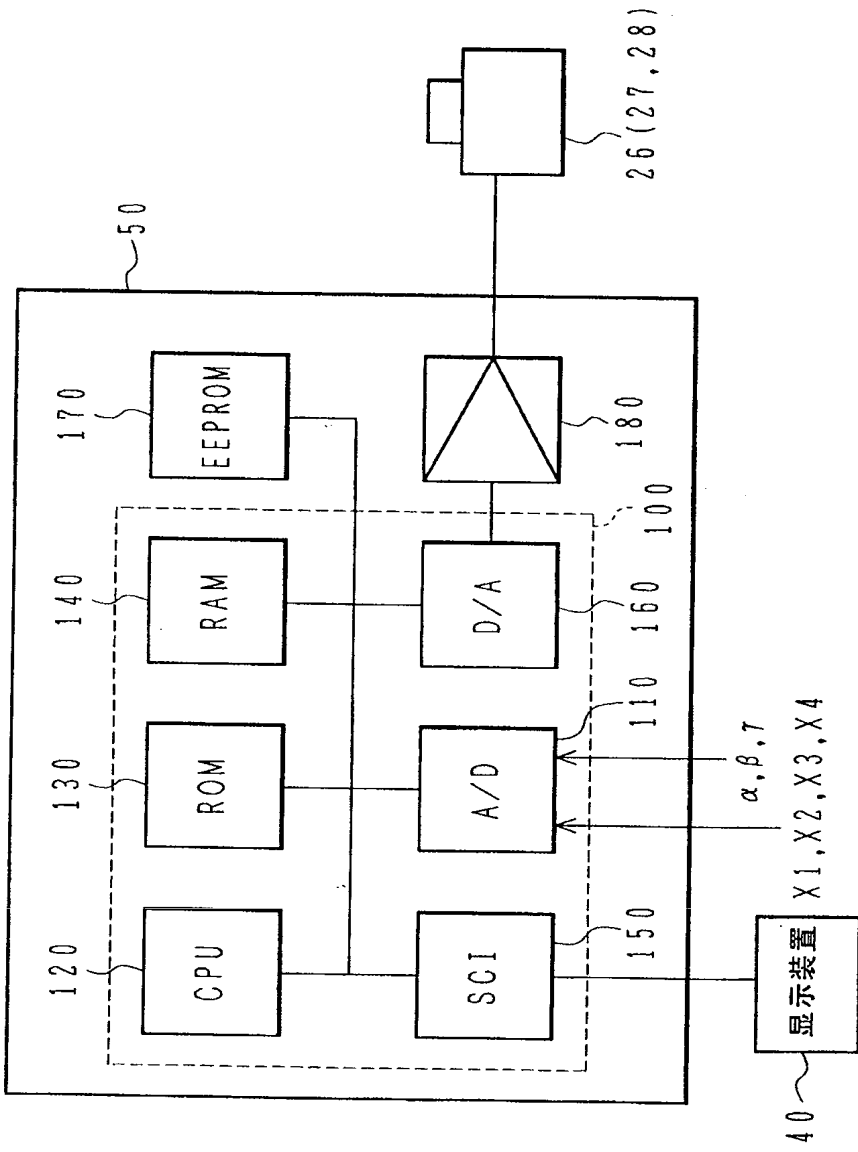


图 3



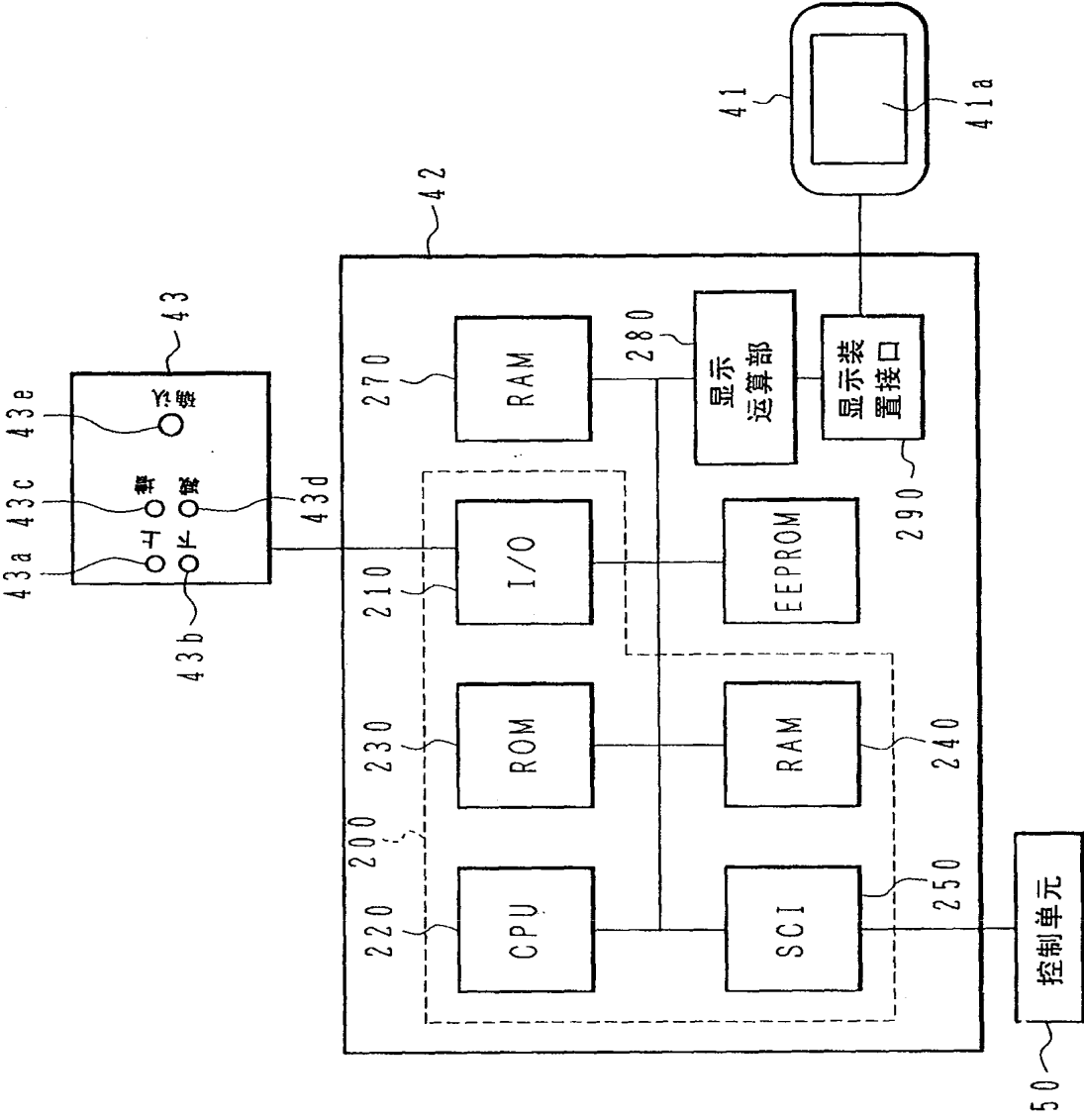


图 4

图 5A

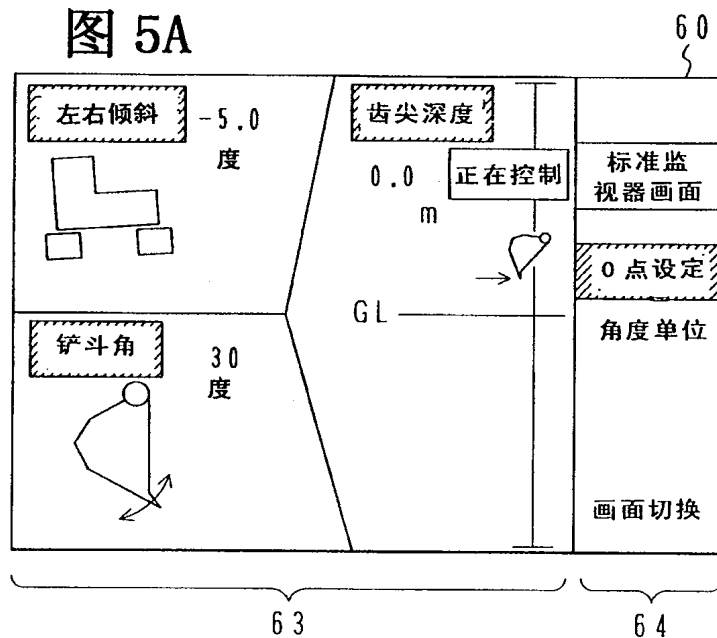


图 5B

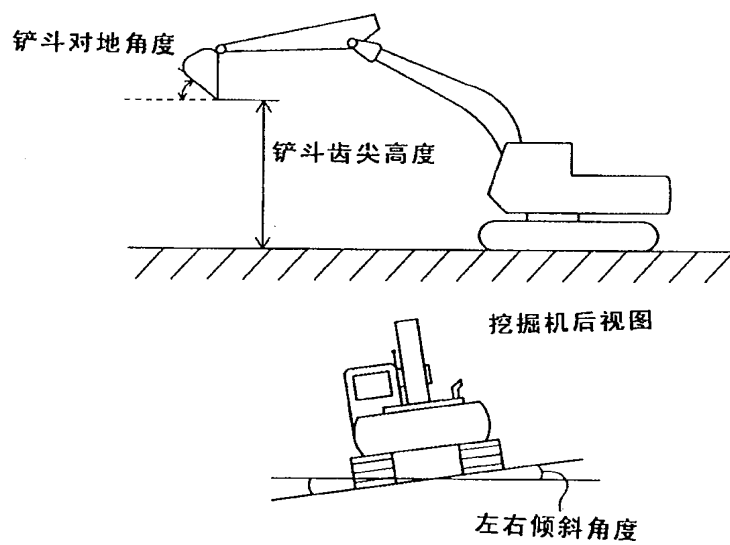


图 6A

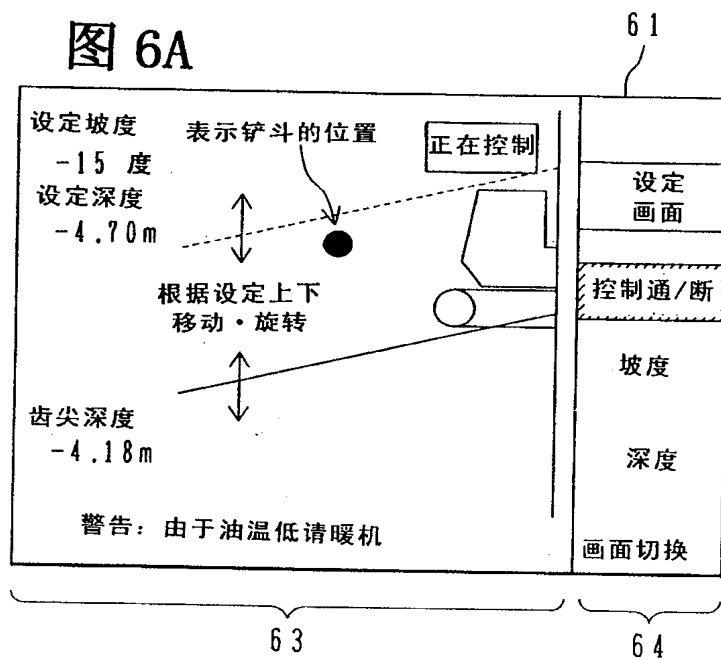
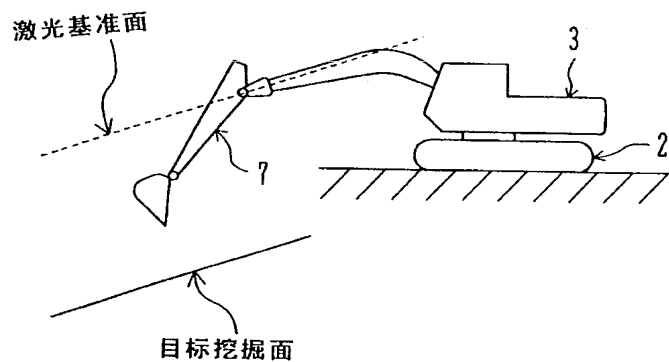


图 6B



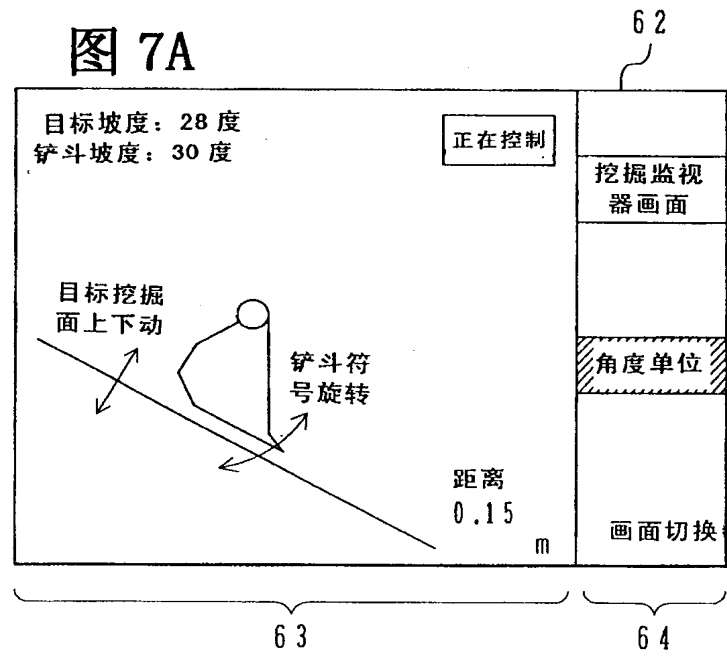


图 7B

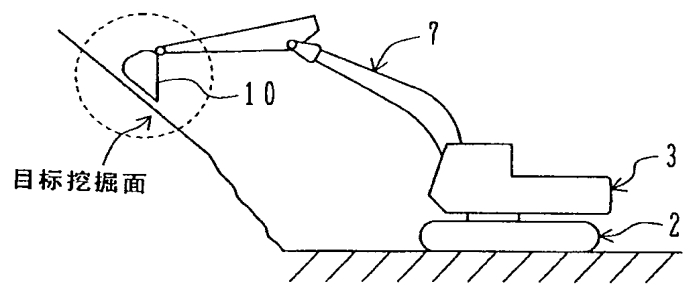


图 8

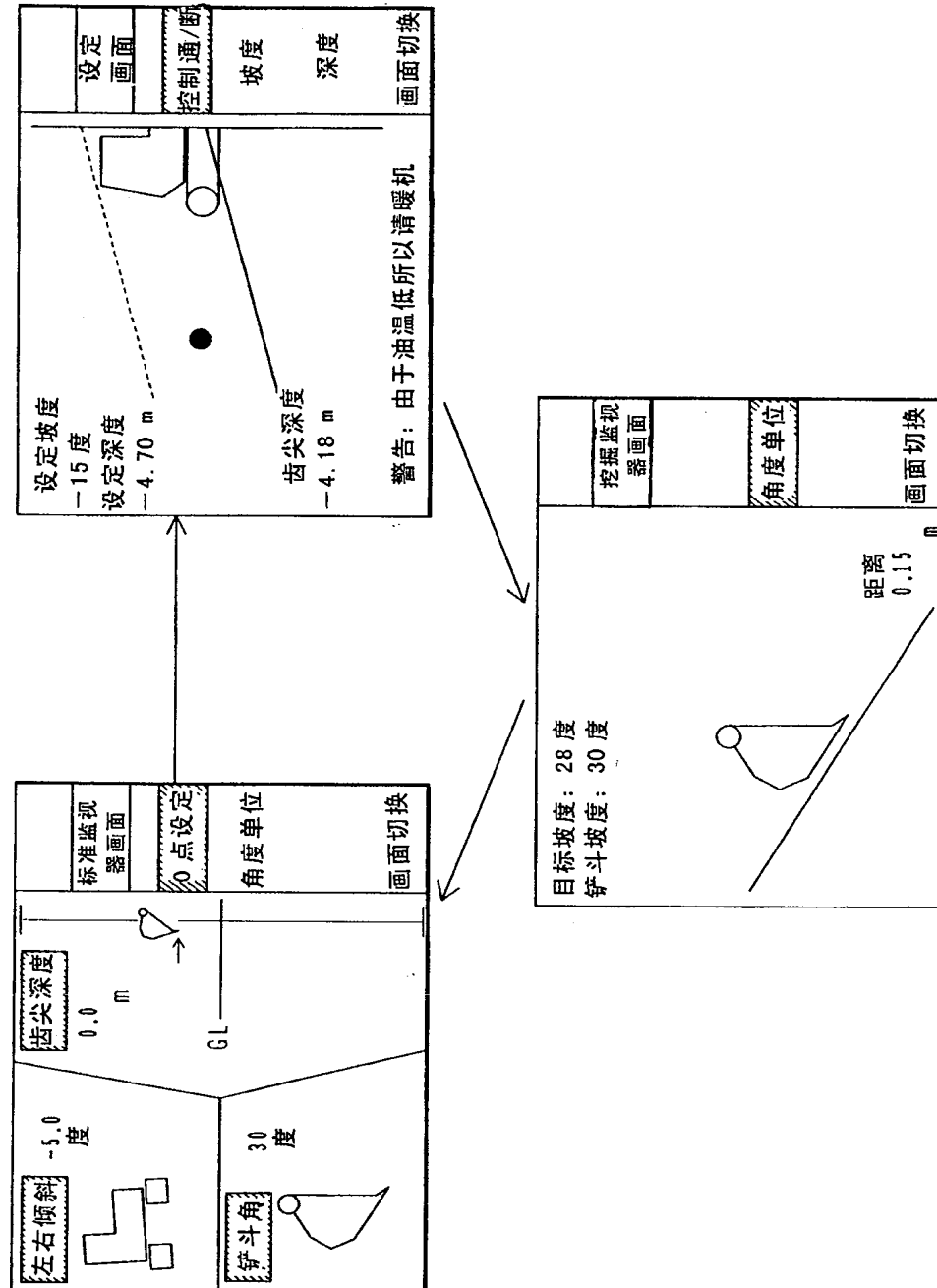


图 9

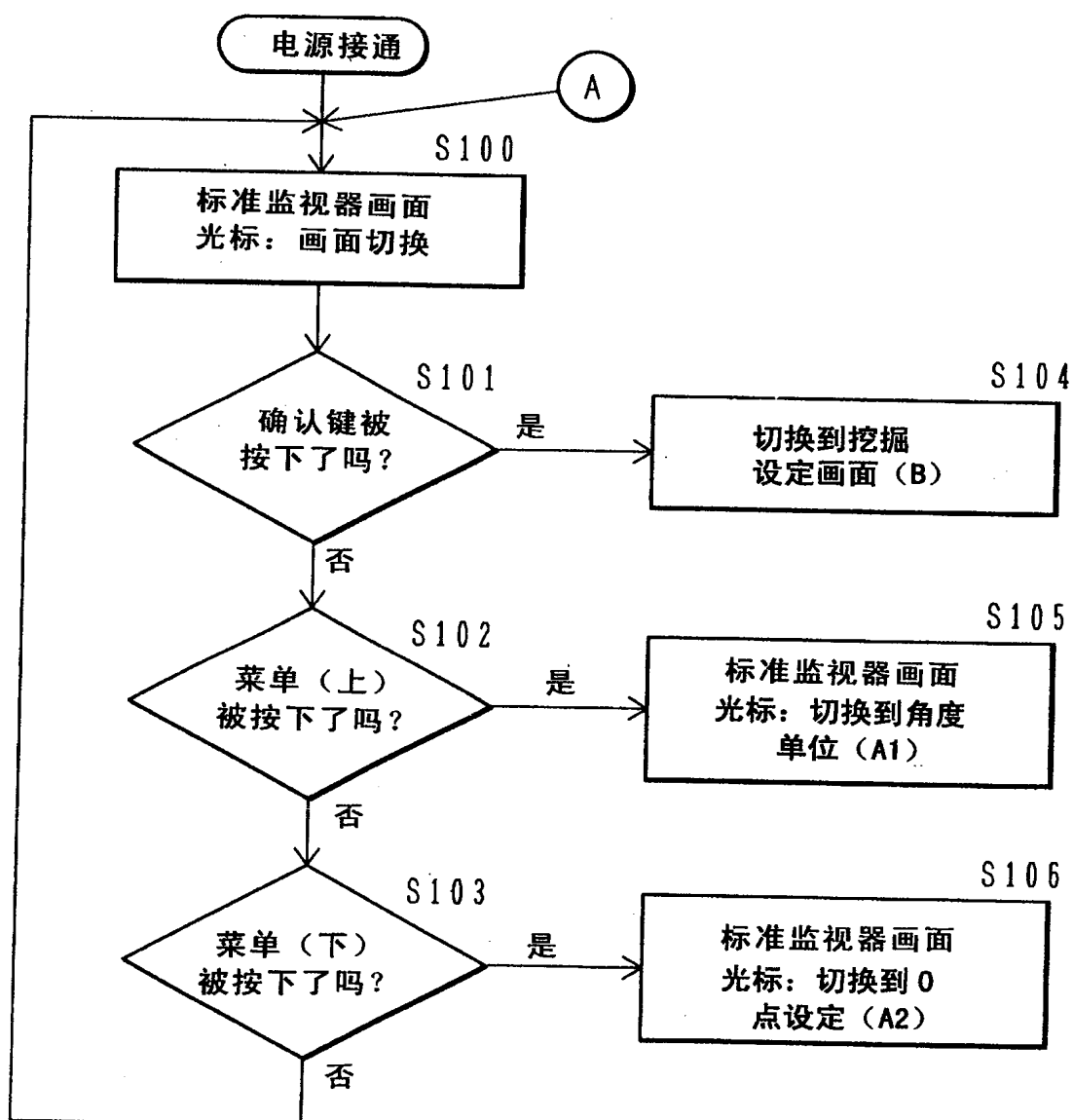


图 10

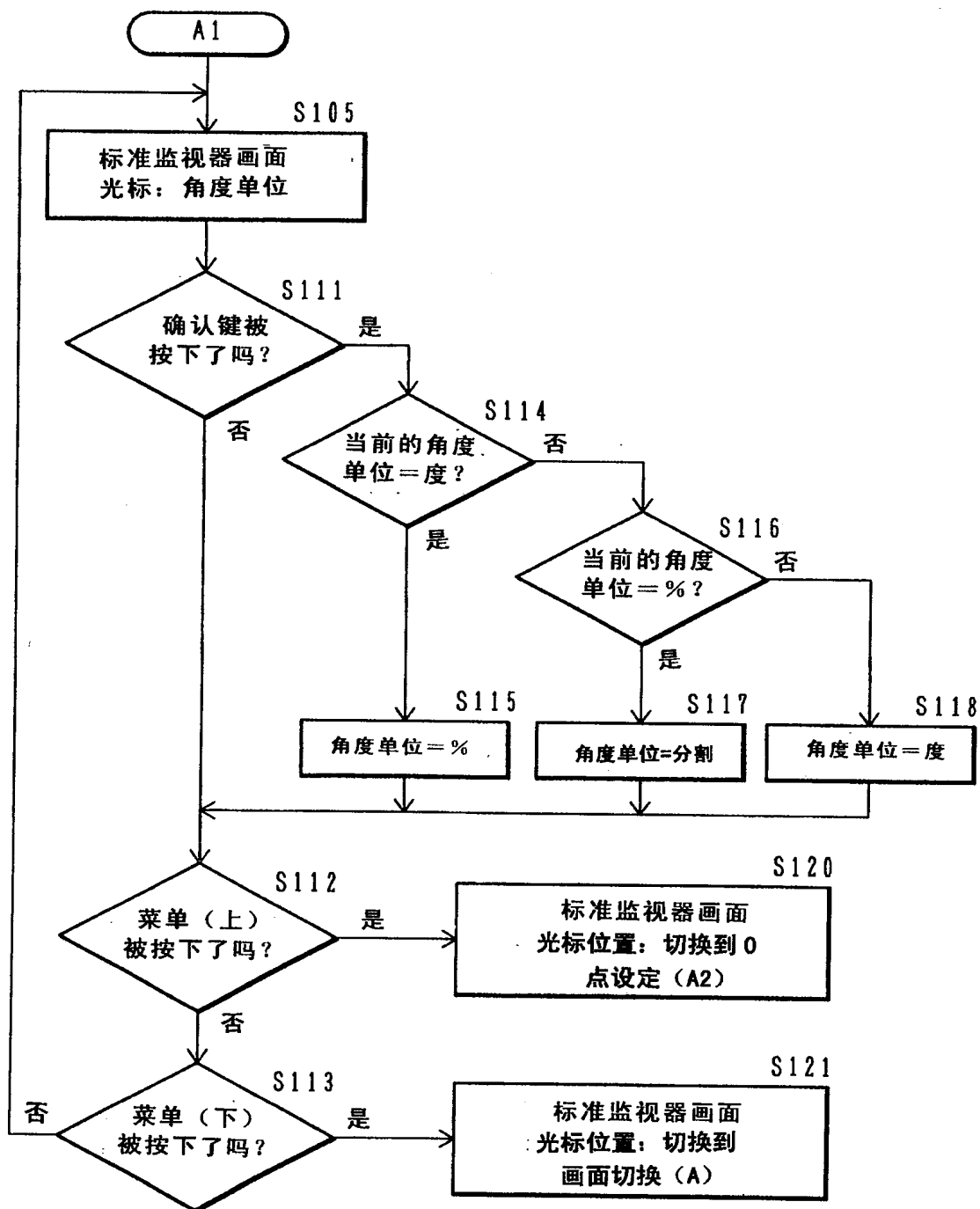


图 11

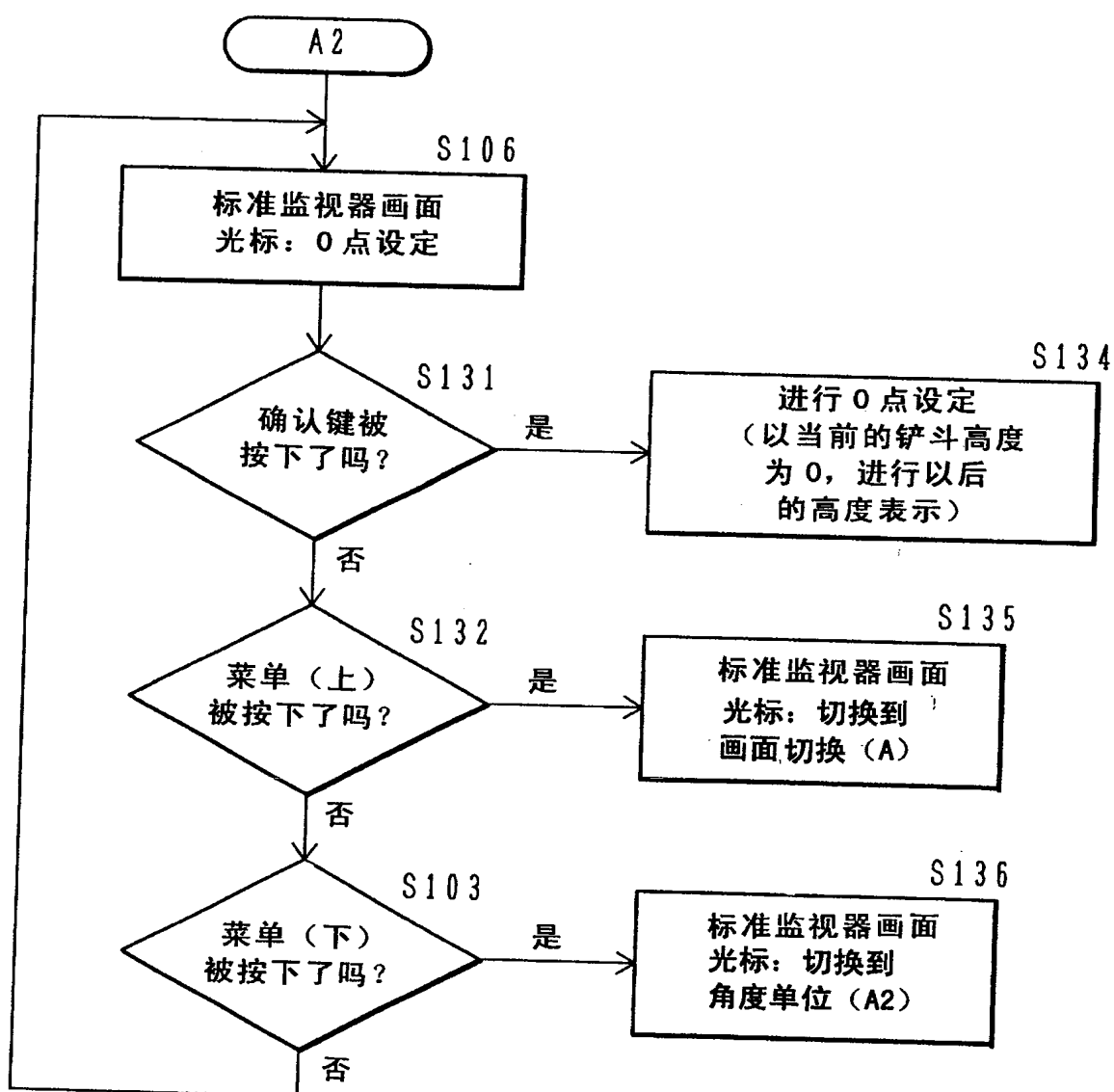


图 12

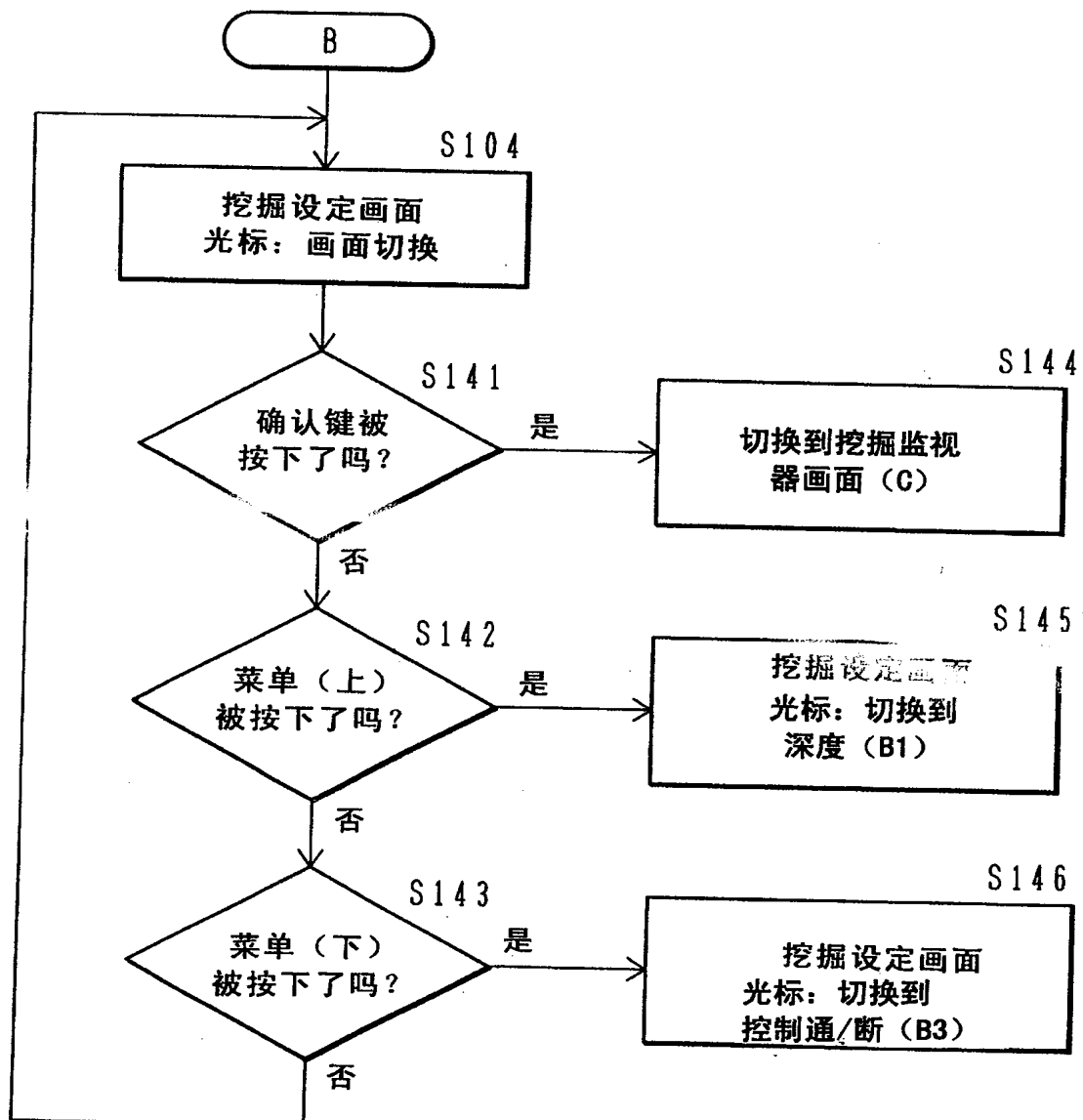


图 13

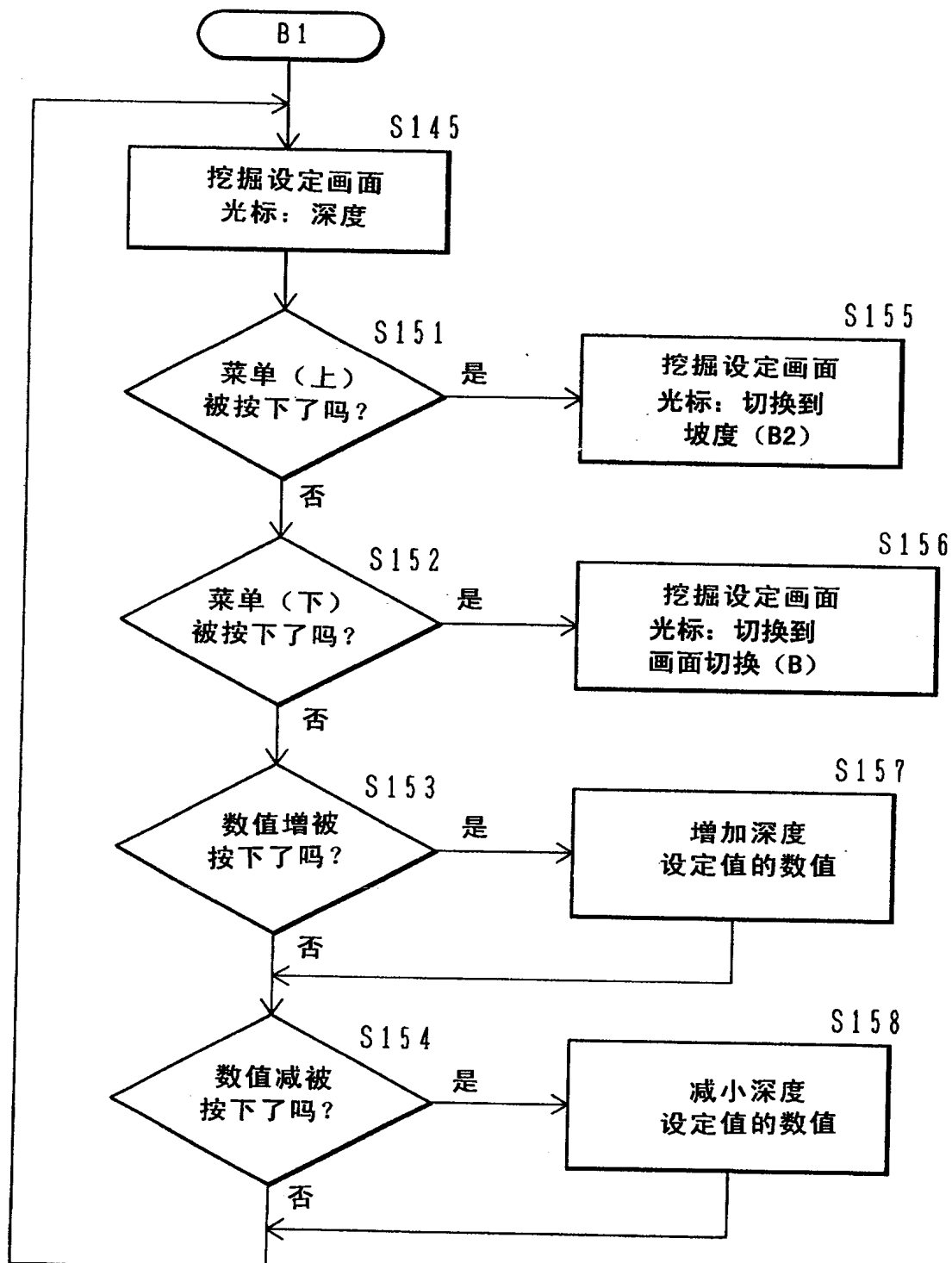


图 14

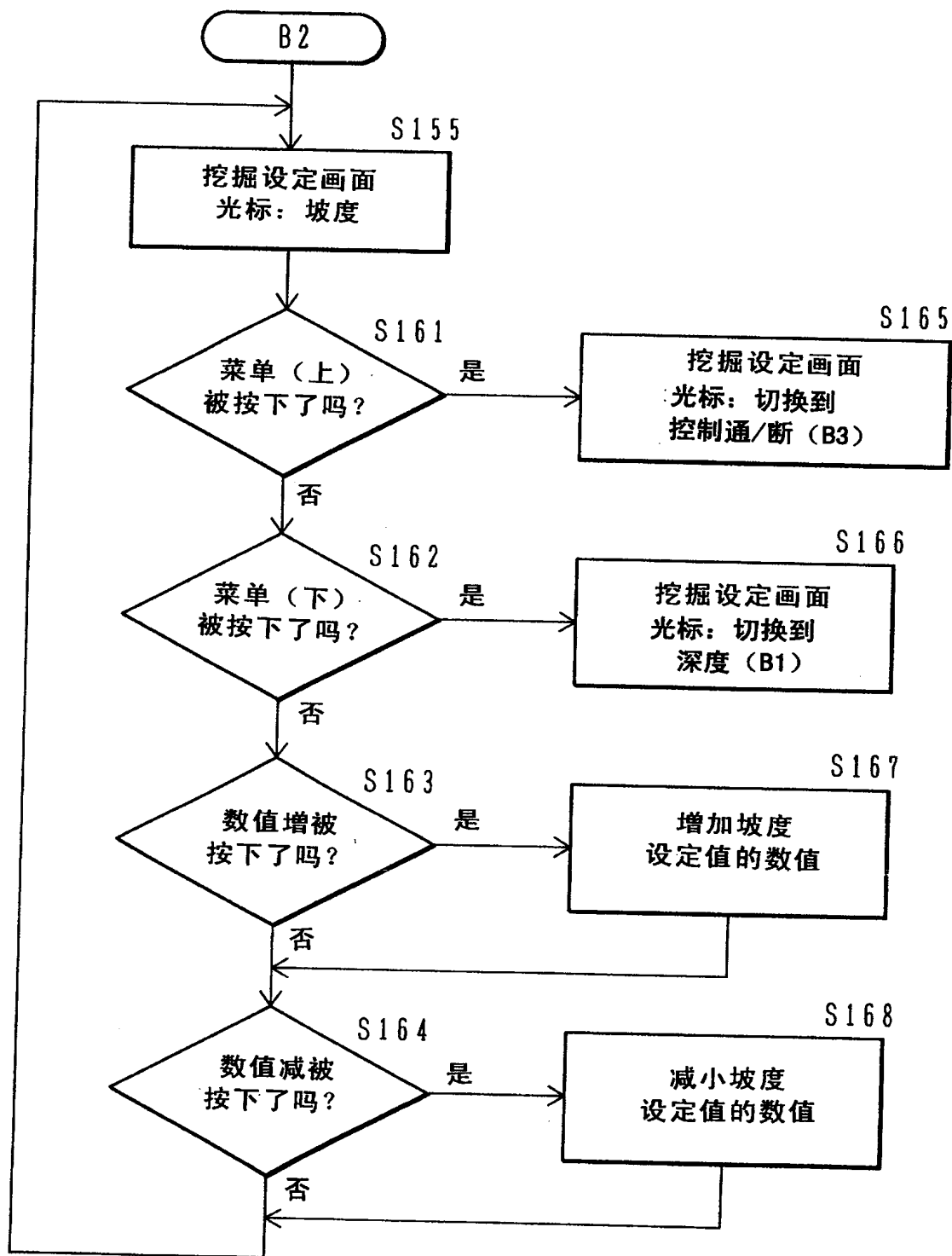


图 15

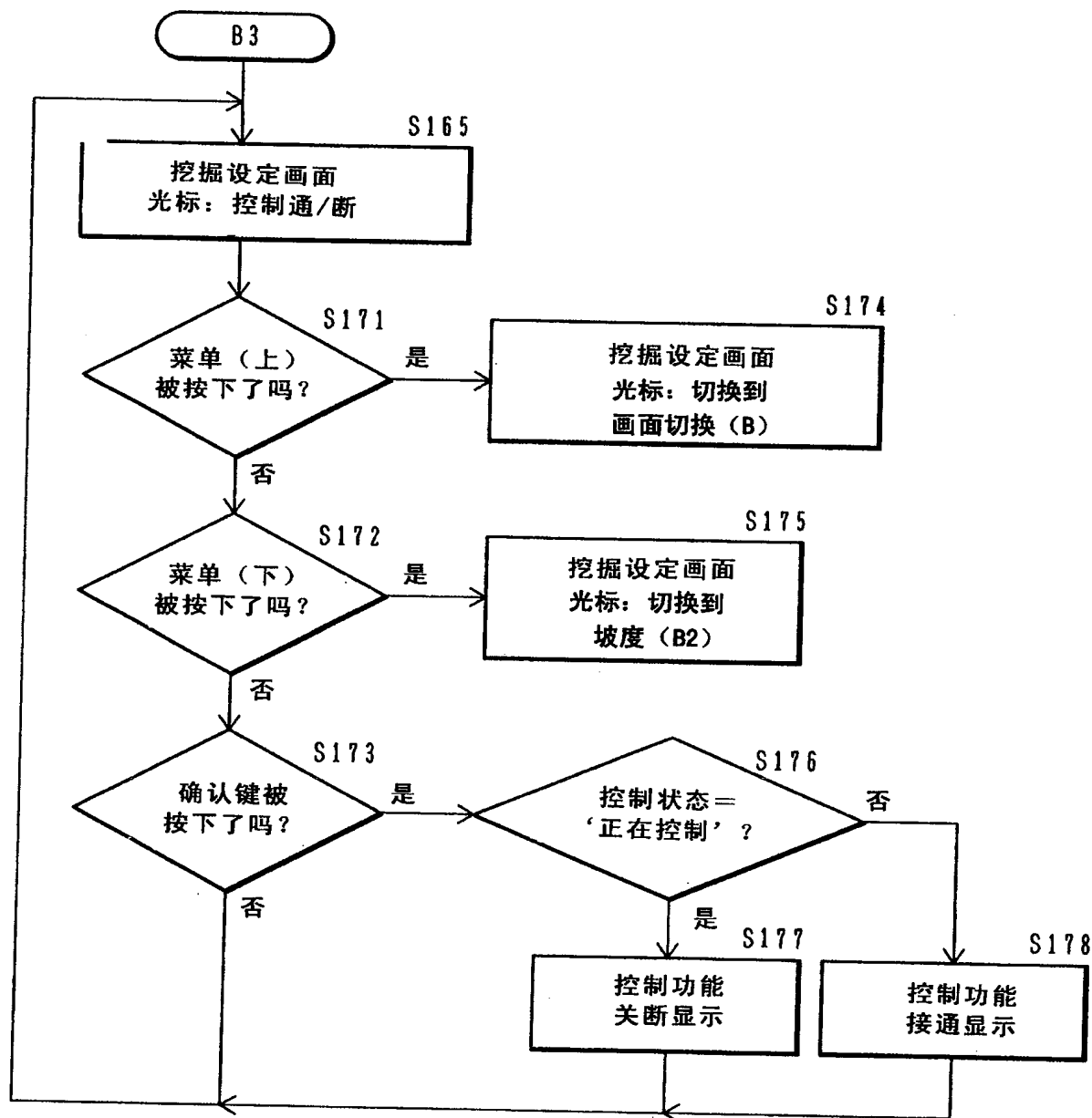


图 16

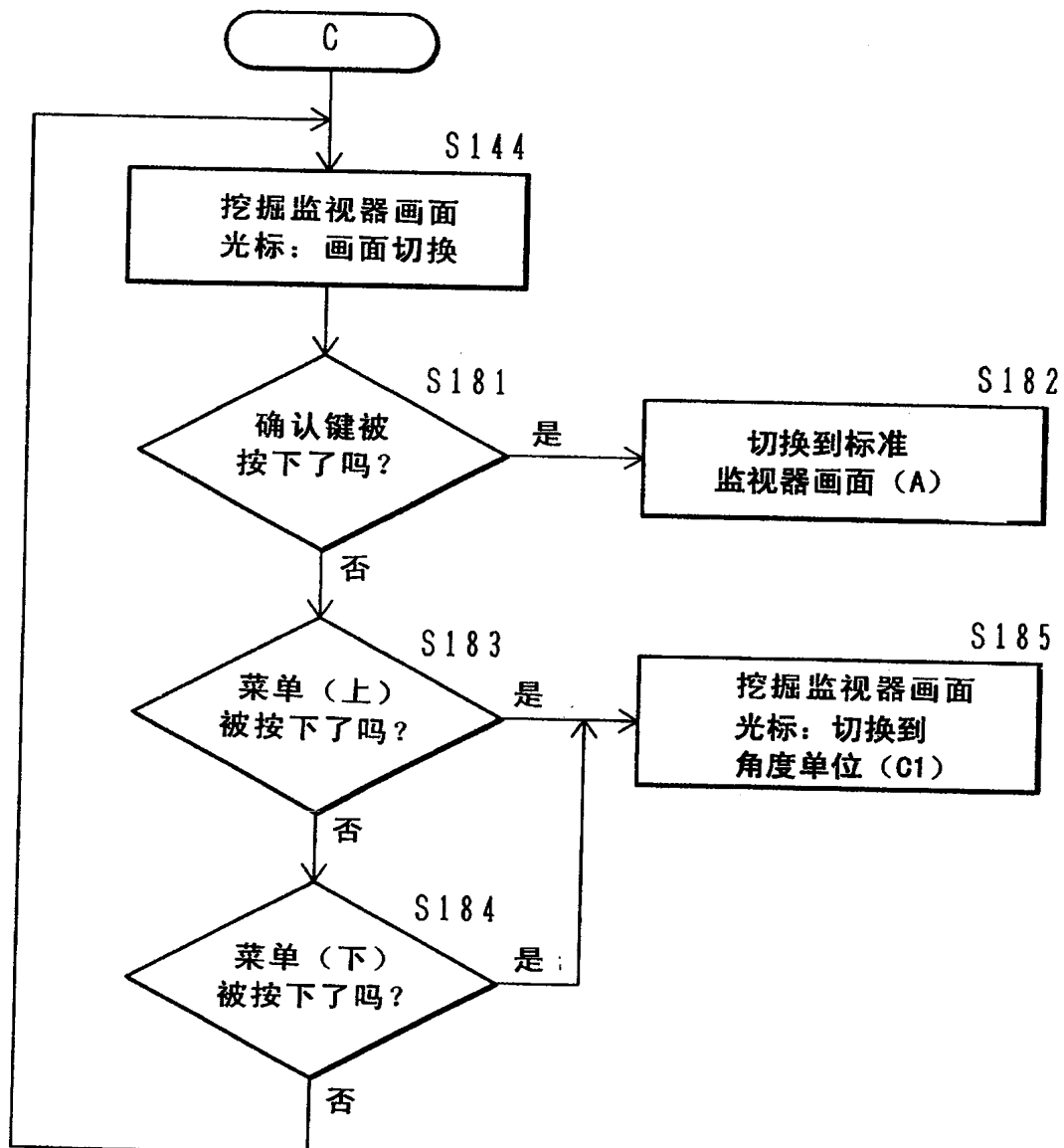


图 17

